

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

Landasan teori adalah sebuah pendapat, definisi atau konsep yang berhubungan dengan ruang lingkup dan hal yang dibahas dalam melakukan penelitian ini. Selain itu, landasan teori memudahkan peneliti untuk menjelaskan dan memprediksi hasil penelitian.

#### 2.1 Penelitian Sebelumnya

Penelitian tentang Rancang Bangun Aplikasi *Location Based Service* Pencarian Lokasi Wisata Di Kota Semarang Berbasis Android [1], berhasil memberikan informasi pencarian wisata yang ada di Kota Semarang, namun pada penelitian ini *user* tidak memberi fasilitas menambahkan pilihan lokasi sesuai keinginan *user*.

Selain itu penelitian Sistem Rekomendasi Buku Online dengan Metode *Collaborative Filtering* [8], memudahkan para pembaca mendapat informasi dan rekomendasi buku yang sesuai dengan kebutuhan mereka. Penelitian ini, menghitung prediksi item menggunakan *Item-Based Collaborative Filtering*. Namun kekurangan metode ini kurang baik ketika di implementasikan pada buku baru yang belum pernah dirating sama sekali.

Selain itu penelitian Perancangan Sistem Rekomendasi Pendistribusian Kaos Pada Industri Pakaian Jadi Menggunakan *Item Based Collaborative Filtering* [9] membuktikan bahwa metode tersebut digunakan dengan baik. Pemanfaatan sistem rekomendasi cerdas menggunakan Metode *Item Based Collaborative Filtering* memberikan hasil rekomendasi pakaian berdasarkan jumlah pembelian dan diklasifikasikan menurut kategori produknya masing-masing serta dapat membantu pelanggan dalam memilih pakaian. Perbedaan penelitian yang akan dikerjakan dengan beberapa penelitian tersebut adalah terdapat pada studi kasus yang dilakukan di Kabupaten Pasuruan dan menggunakan metode *Item Based Collaborative Filtering* dan *Location Based Service* dengan penambahan fitur yang lebih detail seperti penambahan posisi lokasi, menambahkan fitur wisata dan kuliner, dan penambahan fitur jarak terdekat hingga terjauh dari *user* hingga dilengkapi fitur rating dan komentar.

## 2.2 Sistem Rekomendasi

Sistem rekomendasi merupakan suatu aplikasi untuk menyediakan dan merekomendasikan suatu item dalam membuat suatu keputusan yang diinginkan oleh pengguna. Penerapan rekomendasi didalam sebuah sistem biasanya melakukan prediksi suatu item, seperti rekomendasi film, musik, buku, berita dan lain sebagainya yang menarik *user*. Sistem ini berjalan dengan mengumpulkan data dari *user* secara langsung maupun tidak.

Pengumpulan data secara langsung dapat dilakukan sebagai berikut :

1. Meminta *user* untuk melakukan rating pada sebuah item.
2. Meminta *user* untuk melakukan ranking pada item favorit setidaknya memilih satu item favorit.
3. Memberikan beberapa pilihan item pada *user* dan memintanya memilih yang terbaik.
4. Meminta *user* untuk mendaftar item yang paling disukai atau item yang tidak disukainya.

Pengumpulan data dengan tidak langsung berhubungan dengan seorang *user*, dilakukan dengan cara mengamati item yang dilihat oleh seorang *user* pada sebuah web ecommerce. Dari data hasil yang dikumpulkan tersebut, kemudian diolah dengan menggunakan algoritma tertentu. Setelah itu, hasilnya tersebut dikembalikan lagi kepada *user* sebagai sebuah rekomendasi item dengan parameter dari *user* tersebut. Sistem rekomendasi juga merupakan salah satu alternatif sebagai mesin pencari suatu item yang dicari oleh *user*.

Dalam penelitian ini maka penulis akan membuat sistem rekomendasi tempat wisata dan kuliner menggunakan metode *Item Based Collaborative Filtering* dan *Location Based Service*, dimana penelitian tersebut nantinya bermanfaat bagi *user* agar dapat mempermudah dalam pengambilan sebuah keputusan dalam memilih tempat wisata dan kuliner yang ingin dikunjungi.

### 2.2.1 Metode Rekomendasi

Metode yang digunakan dalam memberikan rekomendasi dapat dilakukan dengan beberapa cara, antara lain secara manual, melalui pendekatan statistik, dengan berdasarkan korelasi antar *user* (*user-to-user*), atau juga dengan berdasarkan korelasi antar item (*item-to-item*).

### 2.2.2 Desain Rekomendasi

Ada 3 cara untuk menyajikan rekomendasi kepada *user*, yaitu:

1. *Push* : bentuk aktif pemberian rekomendasi, seperti mengirimkan kepada *user* melalui email.

2. *Pull* : rekomendasi tidak ditampilkan jika *user* tidak meminta
3. *Pasif* : menampilkan item lain yang berhubungan item yang sedang dilihat/ diakses *user* pada saat itu. Tingkat personalisasi rekomendasi yang diberikan kepada *user* ada 2 macam, yaitu:
4. *Personalized* : rekomendasi yang diberikan kepada *user* tidak sama antara satu dengan yang lain, bergantung pada masing-masing profil *user*.
5. *Non-personalized* : bentuk rekomendasi ini tidak melihat profil masing-masing *user*, dengan kata lain rekomendasi bersifat umum sehingga dapat diberikan bagi semua pengunjung/ visitor. Berbagai teknik data mining seperti association rule dan market basket analysis [9], nearest neighbor [12], hingga clustering telah digunakan dalam membangun sebuah sistem rekomendasi. Namun, secara garis besar teknik yang digunakan dalam sistem rekomendasi ada 2 macam, yakni content-based filtering dan collaborative filtering [8].

*Content-based* filtering bekerja dengan mencari item yang mempunyai korelasi dengan item yang disukai *user* berdasarkan *content*/informasi tekstual tiap item. Sedangkan *collaborative filtering* merekomendasikan item kepada seorang *user* berdasarkan rating yang diberikannya terhadap item. *Collaborative Filtering* lebih banyak digunakan karena dalam beberapa domain, seperti musik dan film, sulit dilakukan ekstraksi *content* tiap item yang merupakan langkah utama dari *content-based* filtering. Penelitian tentang Sistem Rekomendasi berbasis *Collaborative Filtering* telah banyak dilakukan. Sistem Rekomendasi berbasis *Collaborative Filtering* yang ada pertama kali menggunakan metode *nearest-neighbor*. Metode ini dikenal pula dengan nama memory-based atau *user-based* karena mencari *user* yang paling mirip dengan *user* target dalam hal merating item, lalu merekomendasikan item-item yang disukai *user* terdekat kepada *user* target. Kelemahan metode memorybased adalah masalah skalabilitas seiring dengan makin banyaknya jumlah *user* dan jumlah item. Metode model-based atau *item-based* muncul sebagai solusi metode *user-based Collaborative Filtering*. Berbeda dengan metode *userbased* yang menghitung kemiripan antar *user* secara online, metode *item-based* melakukan pembuatan model korelasi antar item terlebih dahulu secara offline untuk kemudian digunakan dalam membuat rekomendasi secara online sehingga rekomendasi dapat diberikan secara real-time.

### 2.2.3 Alur Kerja Sistem Rekomendasi

Pemberian Rating Terhadap Item Proses pemberian rating oleh *user* terhadap sebuah item rating yang diberikan *user* *u* terhadap item *i* akan diperiksa apakah *u* sudah ada pada tabel rating atau belum. Jika sudah, *u* yang lama akan di-update dengan *u* yang baru, sebaliknya jika belum

maka ui akan dimasukkan ke dalam rating sebagai data rating baru. Direct\_slope adalah sebuah fungsi yang melakukan update tabel links secara langsung pada saat rating diberikan. Jika fungsi direct\_slope diaktifkan, maka setiap kali seorang *user* memberi rating terhadap sebuah item, maka data model item ter-update secara otomatis.

#### 2.2.4 Pemberian Rekomendasi

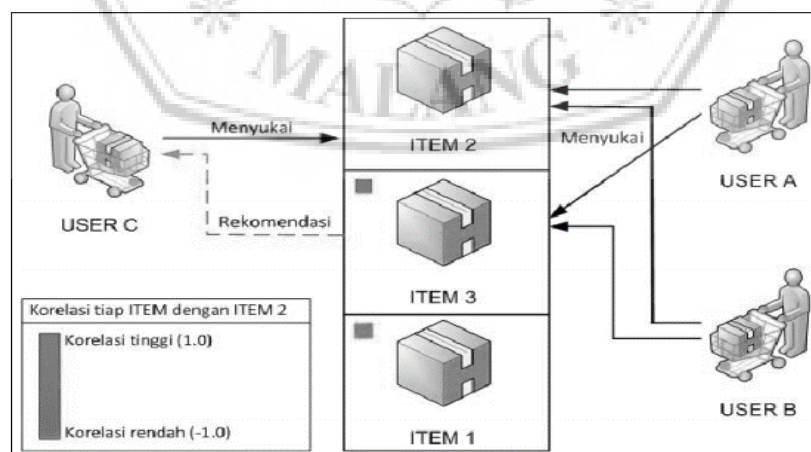
Proses pemberian rekomendasi kepada *user* ditunjukkan pada saat *user* memilih item dalam sebuah kategori, diperiksa apakah *user* telah terdaftar atau belum. Jika *user* telah terdaftar, maka perlu diperiksa lagi apakah *user* telah memberi paling tidak sebuah rating pada sebuah item lain pada kategori yang sama. Jika kondisi benar, *user* akan diberi rekomendasi personalized. Namun jika belum, *user* akan diberi rekomendasi *non-personalized*. Bagi *user* yang tidak terdaftar atau visitor, akan selalu diberikan rekomendasi *non-personalized*.

### 2.3 Algorithma

Algorithma dapat diartikan dengan istilah proses, teknik, metode atau prosedur. Algorithma merupakan cara yang dipakai untuk menyelesaikan jenis masalah yang memakai tahap tertentu dan jumlahnya terbatas[2].

### 2.4 Item Based Collaborative Filtering

Metode *Item Based Collaborative filtering* digunakan dalam proses penentuan rekomendasi untuk lokasi wisata dan kuliner yang nanti sesuai dengan *user*. Proses penilaian menggunakan rating tiap lokasi yang nantinya akan di isi atau dinilai oleh *user* yang sudah berkunjung pada lokasi tersebut.



Gambar 2. 1 Skema *Item-Based Collaborative Filtering*[3]

Tahap awal dari metode *Item Based Collaborative Filtering* adalah mengambil dan menghitung nilai kemiripan rating tempat wisata dan kuliner yang telah dinilai oleh *user* dengan

skala tertentu. Untuk proses perhitungan nilai kemiripan lokasi digunakan rumus *Adjusted Cosine Similarity*

$$\text{sim}_{(i,j)} = \frac{\sum_{u \in U} (r_{u,i} - \bar{r}_u) (r_{u,j} - \bar{r}_u)}{\sqrt{\sum_{u \in U} (r_{u,i} - \bar{r}_u)^2} \sqrt{\sum_{u \in U} (r_{u,j} - \bar{r}_u)^2}} \quad (1)$$

Keterangan :

$\text{sim}_{(i,j)}$ : nilai kemiripan antara produk i dan produk j

$u \in U$  : himpunan pengguna u memberikan rate pada produk i dan produk j

$r(u,i)$  : *rating* pengguna u pada produk i,

$r(u,j)$  : *rating* pengguna u pada produk j,

$\bar{r}_u$  : rata-rata *rating* pengguna u.

Setelah mendapatkan hasil kemiripan lokasi, tahap selanjutnya yang paling penting dalam proses *collaborative filtering* adalah pembuatan prediksi. Setelah mendapatkan sekumpulan tempat pariwisata yang sangat mirip, dilakukan proses perhitungan prediksi untuk memperkirakan nilai *rating* dari *user* untuk lokasi yang belum pernah dirating atau belum didatangi sebelumnya oleh *user* tersebut. Teknik yang digunakan untuk mendapatkan nilai prediksi adalah dengan menggunakan metode *Weighted Sum*

$$P(u,j) = \frac{\sum_{i \in I} (R_{u,i} * S_{i,j})}{\sum_{i \in I} |S_{i,j}|} \quad (2)$$

Keterangan :

$P(u,j)$  : prediksi untuk pengguna u pada produk j.

$I \in I$  : himpunan produk yang mirip dengan produk j.

$R(u,i)$  : *rate* pengguna u pada produk i.

$S(i,j)$  : nilai kemiripan antara produk i dan produk j.

## 2.5 Location Based Service

*Location Based Service* (LBS) adalah layanan informasi yang dapat diakses melalui smartphone dengan menggunakan jaringan internet, yang difasilitasi untuk mendeteksi lokasi disekitarnya.

*Location Based Service* berada pada pertemuan tiga teknologi yaitu: Geographic Information System, Internet Service, dan Mobile Devices. *Location Based Services* berfokus

menentukan posisi atau disebut metode *positioning*. Jika berbicara tentang *positioning*, beberapa sistem yang digunakan ini dapat dibedakan dalam tiga jenis, yaitu :

a. Secara Manual Metode manual

Adalah cara konvensional yang sering dilakukan melalui telepon. Munculnya internet memberi perspektif baru bagi fasilitas pencarian ini yang lebih luas.

b. Melalui GPS (*Global Positioning System*)

GPS merupakan sistem navigasi yang memanfaatkan 24 satelit. Melalui sistem ini, bumi dibagi menjadi kotak-kotak dengan masing-masing memiliki alamat yang unik sehingga dapat mengidentifikasi dengan tepat setiap lokasi tersebut.

c. Melalui Cellular Based Station atau BTS (*Base Transceiver Station*)

Teknologi Cellular Based Station, berbasis pada jaringan telekomunikasi selular yang memungkinkan digunakan dalam ruangan atau indoor. Sebuah handphone dapat ditentukan posisinya saat ini. Berdasarkan posisi sebuah handphone dalam satu atau lebih cell tower terdekat dengan mempertimbangkan sinyal yang digunakan untuk melayani sebuah handphone. [3]

### **2.5.1 Komponen Location Based Services (LBS)**

1. *Mobile Device*

Sebuah alat yang digunakan untuk meminta informasi yang dibutuhkan. Biasanya perangkat yang memungkinkan yaitu PDA, Mobile Phone, Laptop, dan perangkat lainnya yang mempunyai fasilitas navigasi.

2. *Communication Network*

Adalah jaringan selular yang mengirimkan data pengguna dan permintaan layanan.

3. *Positioning Component*

Untuk pengolahan layanan biasanya posisi pengguna harus ditentukan. Posisi pengguna dapat diperoleh menggunakan jaringan komunikasi atau dengan menggunakan *Global Positioning System* (GPS). Selain GPS media pengambil posisi bisa ditentukan oleh Cell Tower dan kombinasi antara GPS dan Cell Tower.

4. *Service and Application Provider*

Adalah penyedia layanan pengguna selular yang bertanggung jawab untuk memproses layanan. *Provider* melakukan proses komputasi seperti menemukan rute perjalanan, informasi tempat terdekat, mencari ke database external atau google API untuk menghasilkan informasi yang dibutuhkan oleh pengguna.

## 5. Data and Content Provider

Yaitu penyedia layanan informasi data yang dapat diminta oleh pengguna. Penyedia layanan tidak selalu menyimpan seluruh data dan informasi yang diolahnya.

### 2.6 Mean Absolute Error (MAE)

Untuk mengetahui nilai akurasi dari rekomendasi yang dihasilkan diuji menggunakan *Mean Absolute Errorr (MAE)* dengan membandingkan nilai prediksi dan nilai sebenarnya. Persamaan MAE digunakan untuk mengevaluasi kualitas dari sistem dan perhitungan yang digunakan. Semakin kecil nilai MAE yang dihasilkan maka akan semakin baik.

$$MAE = \frac{\sum_{i=1}^N |p_i - q_i|}{N} \quad (3)$$

MAE : nilai rata-rata kesalahan hitung.

N : jumlah produk yang dihitung.

$p_i$  : nilai prediksi produk ke-i.

$q_i$  : nilai rate sebenarnya ke produk i.

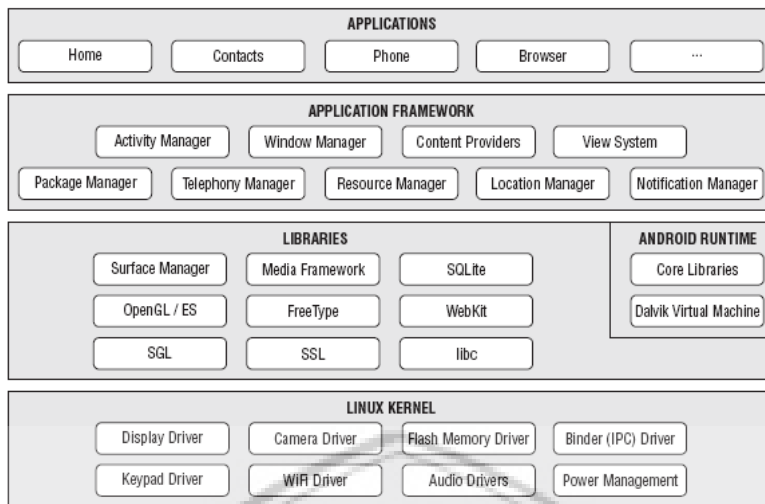
### 2.7 Android

Android adalah sistem operasi untuk perangkat mobile berbasis linux yang mencakup sistem operasi, *middleware* dan aplikasi, android merupakan platform yang lengkap, terbuka dan bebas yang artinya

- Lengkap artinya para desainer dapat mengembangkan sistem operasi platform android dengan memanfaatkan banyak tools dalam membangun software untuk pengembang aplikasi.
- Terbuka artinya platform android disediakan lisensi terbuka (*open source*) sehingga pengembang bebas mengembangkan aplikasi.
- Bebas artinya tidak ada biaya royalty untuk dikembangkan pada platform android. Tidak ada biaya pengujian. Aplikasi android dapat didistribusikan dan diperdagangkan dalam bentuk apapun.

#### 2.7.1 Arsitektur Android

Arsitektur sistem operasi Android adalah tumpukan komponen perangkat lunak yang dibagi menjadi lima bagian dan empat lapisan utama seperti ditunjukkan pada gambar 2.2 dibawah ini



**Gambar 2. 2 Arsitektur Android**

a. Linux kernel

Pada lapisan bawah adalah menunjukkan Linux 3.6 dengan sekitar 115 patch. Linux Kernel menangani semua hal yang seperti jaringan dan array yang luas dari device driver.

b. Libraries

Di atas Linux kernel ada suatu kumpulan libraries termasuk open source Web browser engine WebKit, library libc, database SQLite sebagai gudang penyimpanan dan berbagai data aplikasi, libraries untuk play dan merekam audio dan video, libraries SSL bertanggung jawab untuk keamanan Internet dan sebagainya.

c. *Android Runtime*

Merupakan layer untuk membuat aplikasi Android agar dapat dijalankan. Prosesnya dengan implementasi operating system Linux. Android menyediakan beberapa fungsi yang menggunakan bahasa pemrograman Java.

d. *Application Framework*

Lapisan *Application Framework* menyediakan berbagai layanan tingkat yang lebih tinggi untuk aplikasi dalam bentuk kelas Java. Pengembang aplikasi diijinkan untuk membuat penggunaan Layanan ini dalam aplikasi mereka.

Framword Android mencakup beberapa hal penting seperti dibawah ini :

- Activity Manager - Mengendalikan aktivitas aplikasi.
- Content Providers - Memungkinkan aplikasi untuk berbagi data dengan aplikasi lain.



- Resource Manager - Menyediakan akses ke sumber yang tertanam non-code seperti string, pengaturan warna dan penggunaan layout antarmuka.
- Notifications Manager – Memungkinkan aplikasi untuk menampilkan peringatan dan pemberitahuan ke pengguna.
- View Sistem – Sebuah extensible pemandangan yang digunakan untuk membuat aplikasi *user interface*

*e. Applications dan Widget*

Applications dan Widget berada pada layer paling atas dan berhubungan dengan semua aplikasi, dimana ketika *user* mendownload aplikasi dan menginstall dan menjalankan aplikasi tersebut. Pada layer ini terdapat aplikasi inti termasuk client email, browse, kontak dan sebagainya.

## 2.7.2 Sejarah Android

Smartphone dan segala kecanggihan fitur di dalamnya tak bisa lepas dari dua operating system paling populer saat ini, yakni iOS buatan Apple dan Android buatan Google. Perbedaan paling signifikan antara iOS dan Android adalah pada prinsip keterbukaannya. Apple menciptakan iOS secara eksklusif untuk iPhone, sedangkan Google membuat Android secara terbuka untuk semua pabrikan ponsel yang ingin bekerja sama. Karena lebih terbuka, tak heran jika Android menjadi sistem operasi paling populer saat ini. Dalam 10 tahun perkembangannya, Android sudah sampai pada generasi ke-9, yakni Android 9.0 Pie yang belum lama ini dirilis. berikut sejarah dan perkembangan OS Android dari 2008 hingga sekarang.

### 1. Android 1.0 (2008)

Sistem operasi ini adalah bayi Android yang masih sangat sederhana. Pengguna diajak beradaptasi dengan *user experience* dalam menjajal sebuah perangkat mobile yang sekarang disebut smartphone. Jika sekarang kita terbiasa menggulir layar ke bawah untuk melihat notifikasi, asal-muasalnya adalah dari Android 1.0 ini. Google untuk pertama kalinya memperkenalkan mekanisme pull-down notification. Selain itu, Android juga mengenalkan widget aplikasi yang menjadikannya berbeda dengan iOS, yang digunakan sampai sekarang.

### 2. Android 1.5 Cupcake (2009)

Ini adalah debut versi Android yang menggunakan nama camilan. Tradisi ini dipertahankan hingga versi terbarunya. Pada Cupcake, Google memperkenalkan SDK widget untuk third-party developer, sehingga aplikasi third-party bisa memiliki widget

sendiri layaknya aplikasi bawaan Google. Dua pembaruan signifikan pada Cupcake juga meliputi kemampuan perekaman video dengan kamera ponsel, serta kemampuan keyboard layar sentuh.

### **3. Android 1.6 Donut (2009)**

Di tahun yang sama, Google cukup tak sabar berinovasi dengan menghadirkan Android Donut. Pada versi ini, Android bisa digunakan untuk perangkat mobile dengan ukuran layar apa saja. Android Donut juga memunculkan kolom pencarian pada antarmuka ponsel yang memungkinkan pengguna mencari informasi di internet, file lokal, kontak, dan apa saja secara lebih cepat.

### **4. Android 2.0 Eclair (2009)**

Hanya sekitar sebulan setelah Android Donut rilis, Android kembali merilis update versi terbarunya, yaitu Android versi 2.0 Eclair. Eclair menjadi Android pertama yang menghadirkan layanan navigasi Google Maps. Sistem tersebut menjadi awal mula era GPS yang sekarang bukan cuma ada di ponsel, tapi juga di mobil-mobil modern. Eclair juga menjadi Android pertama yang mendukung HTML5 pada browser sehingga bisa memutar video. Metode swipe untuk membuka kunci layar juga diperkenalkan pada Eclair.

### **5. Android 2.2 Froyo (2010)**

Tahun 2010, selain meluncurkan Android Froyo, Google menghadirkan ponsel Nexus pertama, “Nexus One”, yang pertama mendapat update Android tersebut. Ada beberapa pembaruan pada Froyo dibandingkan pendahulunya. Dari segi tampilan, Android Froyo memungkinkan lima panel layar depan alias home screen. Froyo juga menambah pilihan keamanan penguncian bagi pengguna. Dari yang sebelumnya cuma penguncian pola (pattern lock), belakangan dilengkapi dengan opsi PIN lock.

### **6. Android 2.3 Gingerbread (2010)**

Di era selfie, menyadari kebutuhan netizen, Google membangun versi Gingerbread dengan kemampuan kamera depan membidik foto secara mandiri. Dari segi tampilan, Gingerbread jauh lebih atraktif dan sudah mampu mendukung fitur dual kamera untuk melakukan video call. Selain itu, dari segi fungsi, Gingerbread memungkinkan pengguna memencet keyboard virtual secara bersamaan (multitouch), yang dipertahankan hingga sekarang dengan berbagai peningkatan kinerja.

### **7. Android 3.0 Honeycomb (2011)**

Untuk pertama kalinya, sistem operasi ini mendukung kemampuan tombol virtual untuk home, back, dan menu. Sasarannya pun lebih ke perangkat tablet ketimbang smartphone yang kala itu cukup digandrungi. *User interface* yang digunakan pada Android versi ini juga sangat berbeda dengan yang digunakan pada smartphone, mengingattampilan layar yang lebih besar pada tablet serta untuk mendukung penggunaan hardware dengan spesifikasi yang lebih tinggi yang digunakan pada perangkat tersebut.

#### **8. Android 4.0 Ice Cream Sandwich (2011)**

Versi ini mengadopsi kemampuan Honeycomb, tapi lebih menysasar smartphone. Contohnya kemampuan tombol virtual yang hingga sekarang banyak diimplementasikan para vendor. Beberapa pembaruan fitur lainnya mencakup kemampuan membuka layar menggunakan wajah (face unlock), analisa penggunaan data internet, serta paket aplikasi bawaan dari vendor yang mencakup kalender, mail, kalkulator, dan lainnya.

#### **9. Android 4.1 Jelly Bean (2012)**

Setelah sebelumnya melakukan pembaruan dengan perbedaan minor, lewat versi ini Google membawa pembaruan cukup signifikan dan responsif pada Android. Jelly Bean memungkinkan pengguna melakukan scroll cepat ke bawah untuk melihat kumpulan informasi penting, seperti agenda, email, dan laporan cuaca. Selain itu, Jelly Bean merupakan inovasi Google untuk menghadirkan asisten digital yang dinamai Google Now. Sejak versi ini, Google semakin berhasrat untuk membuat asisten digital yang lebih hidup, manusiawi, dan relevan bagi pengguna.

#### **10. Android 4.4 KitKat (2013)**

Butuh setahun bagi Google untuk menghadirkan KitKat dengan tampilan baru yang lebih segar. Fitur “Ok, Google” dihadirkan Google pada versi ini. Pengguna bisa melakukan perintah pencarian menggunakan suara.

#### **11. Android 5.0 Lollipop (2014)**

Tak banyak melakukan perubahan yang inovatif, pembaruan yang mencolok pada Lollipop paling tampak dari sisi desainnya yang disesuaikan dengan zaman. Satu-satunya yang lumayan baru adalah dukungan untuk gambar berformat RAW. Format itu memungkinkan para ilustrator, fotografer, atau graphic designer menyimpan file dengan ukuran besar agar bisa diedit tanpa mengurangi kualitas.

## **12. Android 6.0 Marshmallow (2015)**

Ketimbang versi sebelumnya, desain menu aplikasi pada Android Marshmallow benar-benar dibuat baru sehingga terasa lebih dinamis. Keamanan juga mendapat peningkatan pada versi ini karena Google memungkinkan vendor menyematkan sensor pemindai sidik jari. Selain itu, ada juga fitur memory manager yang memungkinkan pengguna mengecek penggunaan memori pada tiap aplikasi. Pembaruan kedua ditilik dari pengaturan volume. Pada Marshmallow, pengguna bisa mengontrol volume yang berbeda-beda pada panggilan, media, dan alarm.

## **13. Android 7.0 Nougat (2016)**

Nougat sempat menjadi OS paling populer yang hampir digunakan di semua smartphone dari vendor yang bekerja sama dengan Google. Android Nougat juga memiliki dukungan terhadap platform virtual reality terbaru Google. Adapun pembaruan paling mendasar pada versi Nougat adalah kehadiran Google Assistant yang menggantikan Google Now, yang lebih bisa diandalkan untuk menjalankan pelbagai fungsi. Fitur-fitur baru lainnya mencakup layar split-screen saat dipakai multitasking, serta fitur Doze yang telah dikenalkan di versi Android Marshmallow namun telah ditingkatkan.

## **14. Android 8.0 Oreo (2017)**

Android Oreo hadir dengan sejumlah pembaharuan minor. Meskipun tidak signifikan, tapi nyatanya mampu membuat tampilan Android Oreo menjadi lebih manis dan segar. Beberapa tampilan yang mengalami pembaharuan ialah Home Screen, App Drawer, Menu Setting, Notifikasi, Menu Battery, dan Menu Storage. Optimasi sistem operasi pada fitur Android Oreo versi terbaru ini digadang-gadang mampu membuat smartphone tidak hanya lebih pintar, tapi cepat, powerful, dan lebih baik dari Android Nougat.

### **2.8 Google Maps API**

Google Maps adalah layanan gratis yang diberikan oleh Google, aplikasi ini diperkenalkan pada februari 2005 merupakan evolusi penyajian peta dalam bentuk digital [12]. Google maps menyediakan layanan berupa pemeta jalan, rute, dan navigasi untuk berbagai rute perjalanan sehingga dapat digunakan untuk mempercepat pencarian sebuah lokasi dalam waktu yang singkat dan juga menunjukkan jalan mana yang harus ditempuh untuk mencapai tujuan. Google maps memanfaatkan citra satelit untuk melakukan pemetaan objek yang ada di permukaan bumi secara realtime. Google maps dapat ditambahkan dalam web, blog maupun aplikasi mobile dengan menggunakan Google Maps API.

## 2.9 MySQL (My Structure Query Language)

MySQL (*My Structure Query Language*) merupakan sebuah database yang mampu menangani data besar dan dapat berjalan dengan menggunakan dua cara, yaitu melalui *DOS* dan aplikasi PhpMyAdmin. Jika menggunakan *DOS* harus mengetahui sintaks query pada MySQL. Sedangkan dengan menggunakan PhpMyAdmin tidak perlu mengetahui sintaks *query* yang digunakan.

## 2.10 Sublime Text

Sublime Text merupakan code editor yang memudahkan programmer untuk menyunting source code yang dikerjakan. Sublime text dibandingkan dengan code editor lain adalah kemudahan dan banyak plugin yang tersedia untuk menulis kode. Sublime merupakan code editor yang menunjang banyak bahasa pemrograman. Sublime text merupakan code editor yang cocok untuk pembuatan sistem rekomendasi ini karena mampu mendukung banyak bahasa pemrograman [12]

## 2.11 Android Studio

Android Studio yang digunakan untuk Android Development yang dikenalkan pada tahun 2013 pada acara I/O Google. Android studio merupakan pengembangan dari eclipse IDE, dan dibuat berdasarkan IDE Java populer. AndroidStudio merupakan IDE resmi untuk pengembangan pada aplikasi Android.

Pengembang Eclipse Android studio mempunyai banyak fitur dibandingkan dengan Eclipse IDE. Android studio menggunakan Gradle sebagai build environment [2] fitur dari android studio adalah sebagai berikut:

- a. menggunakan Gradle-based build sistem yang fleksibel.
- b. Membangun multiple APK secara bersamaan
- c. Template support untuk Google Services dalam berbagai macam tipe perangkat.
- d. Layout editor lebih menarik
- e. Built-in support untuk Google Cloud Platform, sehingga mudah untuk integrasi dengan Google Cloud Platform, dan App Engine
- f. Import library langsung dari Maven Repository.